

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-271524

(43)Date of publication of application : 09.10.1998

(51)Int.Cl.

H04N 9/69
G06T 1/00
H04N 1/60
H04N 1/407
H04N 1/46
H04N 9/79

(21)Application number : 09-256552

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 22.09.1997

(72)Inventor : KUWATA NAOKI
NAKAMI YOSHIHIRO

(30)Priority

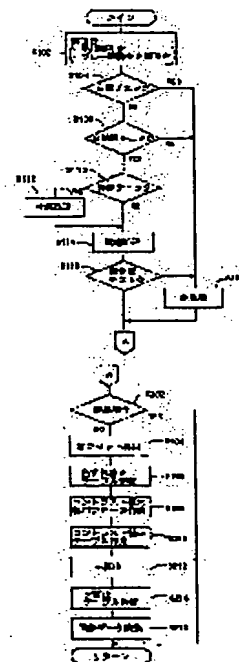
Priority number : 09 11729 Priority date : 24.01.1997 Priority country : JP

(54) IMAGE PROCESSOR, IMAGE PROCESSING METHOD, AND MEDIUM RECORDED WITH IMAGE PROCESSING PROGRAM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily adjust color balance.

SOLUTION: A frequency distribution for each color component is obtained as to image data through interleaving (S102), and whether or not similarity is in existence between frequency distributions is checked (S116), and when the similarity is not lower, it is discriminated that the characteristics found out from the substantial frequency distribution are in matching with each other. Then offset correction, contrast emphasis, and lightness correction are used to correct a deviation (S204-S216). Thus, an excellent and powerful image is obtained even from image data with deteriorated color reproducibility, the processing is automated and even an unskillful person easily corrects the color balance. Furthermore, an offset quantity in response to a degree of the similarity is calculated and color slurring is corrected in the step S206.



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

22.09.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP) (12) 公開特許公報 (A) (11)特許出願公開番号
特開平10-271524
 (43)公開日 平成10年(1998)10月9日

F I		識別記号
(51)IntCl. ⁴	H04N 9/69	
G06T 1/00	G06F 15/68	310
H04N 1/60	H04N 1/40	D
1/407		101E
1/46		Z

審査請求 未請求 請求項の数20 OL (全24頁) 最終頁に続く

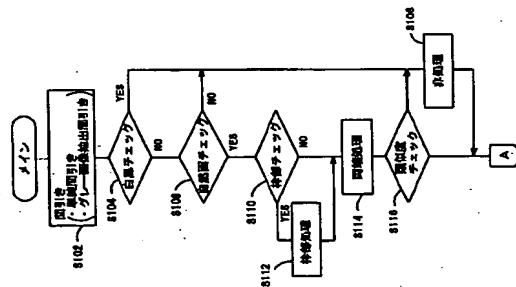
(21)出願番号	特願平9-256522	(71)出願人	00002369 セイコーエプソン株式会社
(22)出願日	平成9年(1997)9月22日		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(31)優先権主張番号	特願平9-11729	(72)発明者	坂田 直樹
(32)優先日	平9(1997)1月24日		長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
(33)優先権主張国	日本 (JP)		エプソン株式会社内
		(72)発明者	中見 宏丞
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
			エプソン株式会社内
		(74)代理人	弁護士 杉木 喜三郎 (外2名)

(54)【発明の名称】 画像処理装置及び画像処理方法並びに画像処理プログラムを記録した媒体

(57)【要約】

【課題】 正確さに乏しく、非熟練者には困難であり、全周囲にわたって正しく修正されず、単なる色ずれ以外の要素を含んでいる場合に、効果の良い修正が可能ではなかった。

【解決手段】 ステップS102で開示するなどしながら画像データについて各色成分毎の度数分布を求め、ステップS116にて度数分布間に類似性があるかを判断し、類似性が低くなければ本来的に度数分布から見出される特性は一致するものと判断して、ステップS204～S216にてオフセット修正やコントラスト強調や明るさ修正によって修正することにより、色再現性の悪い画像データであってもメモリハリの異なる良好な画像としつつ、かかる作業を自動化し、非熟練者でも容易にカラーバランスの修正を行うことができるようになる。また、ステップS205では類似具合に応じたオフセット量を算出して色ずれを修正する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 縦横対称な色成分からなる階調彩色データによって画像をドットマトリクス状の画素の集合として表した画像データについて、同画像データの各成分値を入力して所定の画像処理を施して出力することにより、入力と出力との関係でカラーバランスを修正する変換が行われるようにした画像処理装置であって、各色成分毎に階調彩色データの分布を求めるとともに各色成分間の間で色ずれを求め、求められたずれに基づいて各色成分の特性の均一化を図る特性均一化手段を具備することを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 上記請求項1に記載の画像処理装置において、上記特性均一化手段は、上記分布に基づいて各色成分間の類似具合を判断し、類似具合が小さい場合には上記修正を図らないようにする修正制御手段を具備することを特徴とする画像処理装置。

【請求項3】 上記請求項2に記載の画像処理装置において、上記修正制御手段は、上記階調彩色データの取りうる階調範囲を複数の領域に分け、各領域ごとの分布の比較で各色成分間の類似具合を判断することを特徴とする画像処理装置。

【請求項4】 上記請求項2または請求項3のいずれかに記載の画像処理装置において、上記修正制御手段は、各色成分の分布を要素とするベクトルの内積に基づいて類似具合を判断することを特徴とする画像処理装置。

【請求項5】 上記請求項2～請求項4のいずれかに記載の画像処理装置において、上記特性均一化手段は、特性の均一化を図るための実効値を利用することともに、上記修正制御手段は、この実効値を算出させることにより、実質的に修正を有効化させた無効化させることも、同実効値を自動的に変化させることを特徴とする画像処理装置。

【請求項6】 上記請求項1～請求項5のいずれかに記載の画像処理装置において、上記特性均一化手段は、各色成分の階調彩色データが近似している画素を上記分布の対象とすることを特徴とする画像処理装置。

【請求項7】 上記請求項1～請求項6のいずれかに記載の画像処理装置において、上記特性均一化手段は、上記分布における所定位置から特性を判断し、当該特性が均一化するように各成分間のずれに対応するオフセット量を算出する各成分修正手段を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項8】 上記請求項7に記載の画像処理装置において、上記特性均一化手段は、上記分布の範囲の増部位置を上記分布の特性と判断することを特徴とする画像処理装置。

【請求項9】 上記請求項7または請求項8のいずれかに記載の画像処理装置において、上記特性均一化手段は、上記分布の略中央位置を当該分布の特性と判断することを特徴とする画像処理装置。

【請求項10】 上記請求項1～請求項9のいずれかに記載の画像処理装置において、上記特性均一化手段は、各色成分毎の分布の広がりを略均一化させることを特徴とする画像処理装置。

【請求項11】 上記請求項10に記載の画像処理装置において、上記特性均一化手段は、上記分布の広がり、両端を有効な階調範囲内で拡大させることを特徴とする画像処理装置。

【請求項12】 上記請求項10に記載の画像処理装置において、上記特性均一化手段は、同分布の広がりに基づいて分布密度の大きい範囲に多くの階調数を与え、分布密度の小さい範囲に少ない階調数を割り当て、これを特徴とする画像処理装置。

【請求項13】 上記請求項1～請求項12のいずれかに記載の画像処理装置において、上記特性均一化手段は、各色成分毎の分布に基づき明るさを均一化させることを特徴とする画像処理装置。

【請求項14】 上記請求項13に記載の画像処理装置において、上記特性均一化手段は、上記分布の略中央位置と所定階調との比較において画像の明暗を判断することを特徴とする画像処理装置。

【請求項15】 上記請求項13または請求項14のいずれかに記載の画像処理装置において、上記特性均一化手段は、画像の明暗の判断結果に基づいて各成分毎に補正で画像の明暗を均一化させることを特徴とする画像処理装置。

【請求項16】 縦横対称な色成分からなる階調彩色データによって画像をドットマトリクス状の画素の集合として表した画像データについて、同画像データの各成分値を入力して所定の画像処理を施して出力することにより、入力と出力との関係でカラーバランスを修正する変換を行うにあたり、各色成分毎に階調彩色データの分布を求めるとともに各色成分間の特性の均一化を図ることを特徴とする画像処理方法。

【請求項17】 コンピュータによって画像処理するプログラムを記録した媒体であって、縦横対称な色成分からなる階調彩色データによって画像をドットマトリクス状の画素の集合として表した画像データについて、同画像データの各成分値を入力して所定の画像処理を施して出力することにより、入力と出力との関係でカラーバランスを修正する変換を行うにあたり、各色成分毎に階調彩色データの分布を求めるとともに各色成分間の特性の均一化を図ることを特徴とする画像処理プログラムを記録した媒体。

【請求項18】 縦横対称な色成分からなる階調彩色データによって画像をドットマトリクス状の画素の集合として表した画像データについて、同画像データの各成分値を入力して所定の画像処理を施して出力することにより、

3. 入力と出力との関係でカラーバリエーションを修正する変更が行われるようにした画像処理装置であって、各色成るごとに階調彩色データ分布の類似度を求め、この類似度が小さい場合にカラーバリエーションを修正しないよ

【解説事項19】 標識対等な色成分からなる階調彩色データによって画像をビットマップ形式の画像の集合として表した画像データについて、同画像データの各成分を逐次入力して所定の処理処理を施して出力することにより、入力と出力との関係でカラーバランスを修正する変換を行なうにあたり、各色成分ごとに階調彩色データの類似程度を求め、この類似程度が小さい場合にカラーバランスを修正しないようにすることを特徴とする階調カラー変換方法。

【参考文献20】 コンピュータによって画像処理するプログラムを記録した媒体であって、磁気的等色成分からなる面の表面の色をドットマトリクスとして表した画像データと表した画像データについて、同面画像データの各色成分値を算出して所定の変換処理を施して、各色成分値を出力することにより、入力と出力との関係カラーバリエーションを修正する変換を行うにあたり、各色成分ごとに修正率を算出する変換処理の類似度を求め、この類似度が高い場合、同一場合カラーバリエーションを修正しないようにすること、を特徴とする画像処理プログラムを記録した媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】
 【発明の属する技術分野】 本発明は、画像処理装置及び
 画像処理方法並びに画像処理プログラムを記録した媒体
 に関し、特に、カラーバランスを修正する画像処理装置
 及び画像処理方法並びに画像処理プログラムを記録し
 た媒体に関する。

【0002】
【従来の技術】従来、カラーバランスを修正するという
と、いわゆる色かぶりなどを修正することを指している
ことが多い。すなわち、画像入力装置などにおける色ず
れに対する修正処理である。

[illegible]

[0005]

【發明が解決しようとする課題】上述した従来の修正手
法においては、次のような課題があった。

【0006】作業者が試行錯誤で修正を行うものであるため、正確に多しといふ。非熟練者には困難である場合がある。

4 がある。
【0007】また、一律に所定の成分値を増減するものであるため、全階調にわたって正しく修正されていると
もいえない場合がある。

【0008】さらには、単なる色ずれ以外の要素を含んでいる場合に、効率の良い修正が可能であるとは言えなかった。

【0009】また、各画素の色を表す各成分毎の座標値データが正しいものであるか否かという判断は根本的には探照色などとの対比を行わなければ不可能である。結合によっては外的要因によってある成分が強調される。色が当然のこともありえることを考慮すれば、色ずれがあるか否かを自動的に判断することは極めて困難であるといわざるを得ない。

【0010】本発明は、上記課題にかんがみ行なわれたもので、いわゆる色ずれなどの色再現性の修正を自動化することとともに総合的にカラーバランスを修正することが可能な画像処理装置および画像処理方法並びに画像処理プログラムを記載した媒体の提供を目的とする。

【0011】
 【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1にかかる発明は、画像対等な色成分からなる階調彩色データによって入った画像をドットマトリクス状の画像の集合として表した画像データについて、同画像データの各成分値を入力して所定の変換処理を施して出力する各成分値を入力と出力との関係でカラーバランスを修正する変換が行われるようにした画像処理装置であって、各色成分毎に階調彩色データの分布を求めるとともに各色成分の間でのずれを求め、求められたずれに基づいて各色成分間の特性の均一化を図る特性均一化手段を具備してゐる。

【0012】上記のように構成した請求項1にかかる発明においては、露光対象な成分からなる階調彩色データによって画像ドットマトリクス状の各画素の集合と、被写した画像データを各々場合に、画面上の各成分値を入力して所定の変換処理を施して出力することにより、入力と出力との関係でカラーバランスを修正する変換を行うが、この際、上記特性の均一手段は、各成分値間に階調彩色データの均一性を求めるとともに各色成分の間で均一性を求め、求められたずれに基づいて各色成分間の特性の均一化を図る。

【0013】デジタルスチルカメラを例に取れば、従来のカラーバランスを修正するというときは、各色成分における色成分の寛狭特性が一致しているかを否かを、各色成分毎に検出する。このとき、各色成分毎に検出した色成分の色相に成分色が強調気味であるか否かを判断して調整していた。これに対し、本発明では、各色成分毎に階調表色データの詳細な分布を求め、各色成分毎に分離した状況で特性を見出し、そのような特性の均一化を図っている。また、階調表色の特性が一致するようになすことに画像としては、階調表色の分布の内容が一致することによって階調表色データの分布の特性が一致することによって階調表色データの分布の内容が一致することによって階調表色データの

色すれのないメラリハリのある画像が得られることが分かります。かかる特性の均一化を分布に基づいて求めている。なお、ここいう均一化とは厳密な意味での均一化を意味しているのではなく、少なくとも傾向を均一化させる程度で構わない。

【0014】この意味で、分布は画像データにおける各成分ごとの分布状況を見せるようなものでもよい。例えば、度成分分布を含めた各々の原料の原料配分率である。例えば、度成分分布を含めた煮き出される糖類配分率であるとかメジアンであるとか数値といった二枚加工のデータを利用することも可能である。この場合、度成分分布は処理が容易で簡易化させることができることができるとして、

【0015】ところで、分布の特性が一致しないことが当然である場合もある。例えば、左方の最色であれば、赤系系統の色彩にだけとて自然としない。このような場合には、各色成分の分布から判断される特性を均一化することの方が不自然でもある。このため、請求項項1に記載の画像処理装置においては、上記請求項1に記載の画像処理装置において、上記請求項1の手段は、上記分布に基き、各色成分の類似度を判断し、類似度が小さい場合にも上記修正を図らないようにする修正制御手段を具備する構成としてある。

【0016】上記のように構成した請求項2にかかる発明は、特性均一化手段の修正箇所手段にてまず色成分成分間の類似度を判断する。赤 (R) 緑 (G) 青 (B) の色成分が得られるときにタダの色色であれば、赤や緑や青に分布する個々の分布が得られることになり、この成分についての分布はほぼ均等に減少する。さらに、特性の均一化しないのは当然であり、各色成分の間で成分の類似具合は極めて小さく、特性の均一化されない。一方、各色成分が平均的に現れたような場合にはここに成分の類似具合は均一と判断され、このように特性が互いに固有の相関を認識させることも可能となる。またに固有の相関を認識させることも可能となる。

[0017]分布の類似具合を判断するにあたり、必ずしも全ての階層での度数分布を用いて個別に比較する必要はない。要はなく、そのような場合に母集団に特有な一例として、請求手続段階と上配階層画像型データとの分岐点である図面3にかかわる部分では、上配階層項目中に記載の画像型データを考慮し、上配修正箇所手段は、上配階層修正手段は、各領域としての布りうる階層組成部分を模倣の類似度に分け、全領域としての布りの数で各色成分間の類似具合を判断する構成としている。

ある。

【0018】上記のように構成した請求項3にかかる発明は、分布の類似具合を判断するにあたり、階調変色データの一タの取りうる階調範囲を複数の領域に分け、それぞれ、その領域毎の分布を各色成分間で比較する。これにより、各階調ごとにみた分布を比較する労力が低減する。

【0019】一方、分布の類似具合の判断は、各種の手
法が採用可能であるが、その一例として、請求項4にか

かかる説明は、上記請求項2または請求項3のいずれかに記載の画像処理装置において、上記修正制御手段は、各色成分の分布を要素とするベクトルの内積に基づいて類似度を判断する構成としてある。

【0020】ベクトルの内積は互いの相関関係を見る上で簡易に行える。従って、その手法を採用すべく、分布自体をベクトル要素と同様に考え、各色相互間と内積を求め、最も類似具合が大きい場合には「1」となる。類似具合が大きい場合は「10」に近づく。分布をベクトル要素と考えれば、必ずしも全類似数分の要素とする必要はなく、前表項3に記載した場合には全類似数とすればよい。

【0021】類似合が小さい場合には特性の均一化を図らないようにする手法として、類似合と所定のしきい値とを比較し、比較結果に基づいて判断を促させることが可能である。一方、同時に類似合が大きき場合に特性の均一化を図る場合、類似合が小さい場合に特性の均一化を図らないようにする手法として、実効値を制御する手法も採用可能である。そのような一例として、請求項5にのべた発明は、請求項2～請求項4のいずれかに記載の画像化処理装置において、上記特性均一化手段は、特性の均一化を図るための実効値を利用するとともに、上記修正制御手段は、この実効値を変化させることによって、実質的に修正する有効化させたり無効化させるとともに、同実効値を道徳的に変化させざる構成としてある。

【0022】上記のように構成した請求項5にかかる発明は、特性の均一化を図るための実効値を求めており、この実効値を変化させることによって、実質的に修正を有効化させたり無効化させる。このような制御には窓関数などの有効であり、より具体的に、有効化させたいときに「1」を効果として、無効化させたいときに「0」にした窓関数を実効値に適用すればよい。

【0023】一方、この例で言えば「1」から「0」へ、あるいは「0」から「1」へ変化する領域において不適例に変化すると、非閉鎖条件データの取り込み方によっては類似具合の判断が激変してしまいうことがあつた。すると、同じ画像でありながら判断結果が正反対となる、という現象でもありかねない。従つて、このような場合の取扱として有効なのが適例に変化するようにしている。むしろ、窓関数は各種の変形が可能であるし、要因によっては例外的な扱いをなるべく、類似具合の小

【0024】また、一般的には環員集合が小さいことは

により、入力と出力との関係でカラーバランスを修正する交換を行うにあたり、各色成分毎に階調変換色データの分布を求めるとともに各色成分の間でのずれを求め、求められたずれに基づいて各色成分間の特性の均一化を図る構成としてある。

【0059】さらに、その記録媒体は、磁気記録媒体であってもよいし、光磁気記録媒体であってもよいし、今後開発されるいかなる記録媒体においても全く同様に考えることができる。また、一次複製品、二次複製品などの複製段階については全く同様の関係なく同様である。その他、供給方法として通信回線を利用している場合でも本発明が利用されていることには変わりない。この場合、通信回線を利用してソフトウェアを提供する場合はソフトウェア提供装置として機能するものであり、同様に本発明を利用していることに相違ない。

【0060】さらに、一部がソフトウェアであって、一部がハードウェアで実現されている場合においても発明の思想において全く異なるものではなく、一部を記録媒体上に配置しておいて必要に応じて適宜読み込まれるような形態のものであってもよい。さらに、カラー、デジタルシンチ、カラーコピー機、カメラ、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラなどの画像処理装置においても適用可能であることはいうまでもない。

11

【0061】【発明の効果】以上説明したように本発明は、各成分毎の分布の均一化という概念により、根本的に判断が困難な色ずれの判断を自動化でき、より容易にカラーバランスを調整することが可能な画像処理装置を提供することができる。

【0062】また、請求項2にかかる発明によれば、分布の類似具合が小さいときにはあえて特性の均一化を図らないため、カラーバランスがずれているのが当然の場合に特性の均一化を図って不自然な画像となってしまうことを防止することができる。請求項3にかかる発明によれば、階調範囲を複数の領域に分けて分布を求めるのではなく、階調範囲を要するベクトル同士の内積の比較が容易となり、請求項4にかかる発明によれば、各色成分毎の分布を要するベクトル同士の内積に基づいて類似具合を判断するため、判断が容易となり、さらに、請求項5にかかる発明によれば、特性の均一化を図るための実効性を自動的に調整させることにより、画像処理結果に不連続性を発生させることなくすることができる。

【0063】さらに、請求項6にかかる発明によれば、本発明に階調変換色データが類似している画像をピックアップして特性の判断に利用するため、特性のパラジキを求めるに有効となる。

【0064】さらに、請求項7にかかる発明によれば、分布の位置のずれを利用するため、比較的容易に各成分間のオフセット量を判断できる。

【0065】さらに、請求項8にかかる発明によれば、分布の端部は画一的に判断しやすく、判断が容易となる。

【0066】さらに、請求項9にかかる発明によれば、分布密度の多い位置でのずれを利用するため、全体のずれの修正における誤差が小さい。

【0067】さらに、請求項10にかかる発明によれば、分布の広がりを均一化させるため、各色成分毎に有効な階調数を有効に利用していないような場合に効率よく色をさせることができ、メモリを利かせることができる。

【0068】さらに、請求項11にかかる発明によれば、判断の容易な分布の広がりの両端を用いて分布を拡大させるため、判断が容易となる。

【0069】さらに、請求項12にかかる発明によれば、数学的な手法などによる広がりを量利用するため、より正確な判断が可能となる。

【0070】さらに、請求項13にかかる発明によれば、各成分毎の明るさの均一化により、いづれかの成分だけが突出して生じるような色ずれを解消することができ、

【0071】さらに、請求項14にかかる発明によれば、分布の端部中央値をもつてして明るさの判断とすることができ、

【0072】さらに、請求項15にかかる発明によれば、γ補正で明暗を変化させて明るさの均一化を図っており、γ補正は広く利用されているので構成が容易となる。

【0073】さらに、請求項16にかかる発明によれば、各成分毎の分布の均一化という概念により、根本的に判断が困難な色ずれの判断を自動化でき、より容易にカラーバランスを調整することが可能な画像処理方法を提供することができる。

【0074】さらに、請求項17にかかる発明によれば、このような画像処理を行なうプログラムを記録した媒体を提供することができる。

【0075】そして、請求項18～請求項20にかかる発明においては、特性の均一化の手法に関わらず、分布の類似具合が小さいときにはあえて特性の均一化を図らないようにして、カラーバランスがずれているのが当然の場合に特性の均一化を図って不自然な画像となってしまうことを防止することができる。

【0076】【発明の実施の形態】以下、図面にもついで本発明の実施形態を説明する。

【0077】図1は、本発明の一実施形態にかかる画像処理システムをブロック図により示しており、図2は具体的なハードウェア構成例をブロック図により示している。

【0078】同図において、画像入力装置10は画像を

るようであればγ>1としたγ補正によって全体的に暗く修正することになり、同メジアンは全階調数の中央値に近づけることになる。

【0052】このようにカラーバランスのずれを各色成分の分布の比較に基づいて判断する手法は必ずしも実体のある装置に限られるものではなく、その一例として、請求項16にかかる発明は、階調変換色データからなる階調変換色データによって画像をドットマトリクス状の画像の集合として表した画像データについて、同画像データの各成分間として所定の交換処理を施して出力することにより、入力と出力との関係でカラーバランスを修正する交換を行うにあたり、各色成分毎に階調変換色データの分布を求めることにより、各色成分間のずれを求め、求められたずれに基づいて各色成分間の特性の均一化を図る構成としてある。

【0053】すなわち、必ずしも実体のある装置に限らず、その方法としても有効であることに相違はない。

【0054】ところで、このような画像処理装置は単純で存在する場合もあるし、ある機器に組み込まれた状態で利用される場合もあるなど、発明の思想としては、各種の形態を含むものである。また、ソフトウェアであったりハードウェアであったりするなど、適宜、変更可能である。

【0055】その一例として、階調変換色成分について階調変換色データからなるドットマトリクス状の画像データに基いて印刷インクに対応した画像データに交換し、所定のカラーインクに印刷せしめるプリンタ装置において、各色成分毎に階調変換色データの分布を求め、同分布から各成分間の特性を均一化させ、そのように均一化された画像データに基づいて印刷を図る構成とすることができる。

【0056】このようにした場合に、プリンタドライバは入力された画像データを印刷インクに対応して変換するが、このときに画像データにおける各色成分毎に分布を求め、その分布から算出される特性を各色成分間で均一となるように変換して印刷する。すなわち、各色成分毎に得られる分布を比較してかかる分布が一致するよう修正を行うことにより、全体としてのカラーバランスが調整されるとともに各画面の個々の色においても良好な発色となる。

【0057】発明の思想の具現化例として画像処理装置のソフトウェアとなる場合には、かかるソフトウェアを記録した記録媒体上においても当然に存在し、利用されることがある。

【0058】その一例として、請求項17にかかる発明は、コンピュータによって画像処理するプログラムを記録した媒体であって、階調変換色成分からなる階調変換色データによって画像をドットマトリクス状の画像の集合として表した画像データについて、同画像データの各成分値を入力して所定の交換処理を施して出力すること

画像するなどして画像データを画像処理装置20へ出力し、同画像処理装置20は特性を均一化するなどの画像処理を行なって画像出力装置30に出力し、同画像出力装置30はコントラストを強調された画像を表示する。

【0079】ここにおいて、画像入力装置10の具体例はスキャナ11やデジタルスチルカメラ12あるいはビデオカメラ14などが該当し、画像処理装置20の具体例はコンピュータ21とハードディスク22などからなるコンピュータシステムが該当し、画像出力装置30の具体例はプリンタ31やディスプレイ32等が該当する。もちろん、これら以外にもカラーコピー機やカラーフックスミリ機などにも適用可能である。

【0080】本画像処理システムにおいては、色ずれに代表されるような色再現性の悪い画像を修正しようとしているものであるから、画像入力装置10としてのスキャナ11で写真を撮像した画像データであるとか、デジタルスチルカメラ12で撮影した画像データであるとか、ビデオカメラ14で撮影した動画画像データが処理の対象となり、画像処理装置30としてのコンピュータシステムに入力される。なお、ビデオカメラ14の入力画像については、演算速度が間に合わないこともあり得る。そのような場合には計算時間を要する最初の条件設定と撮影のシーンごとに行っており、撮影中は同じ条件設定のもとで各フレームの画像交換だけを行なうということによって対応可能である。

【0081】本画像処理装置20は、少なくとも、各色成分毎の度数分布を求める度数分布抽出手段と、この抽出された各色成分毎の度数分布の類似具合を判断する類似具合判断手段と、度数分布から各色成分のずれを判定して均一化する修正を行なうオフセット修正手段と、度数分布から各色成分毎のコントラストの強弱のずれを判定して均一化する修正を行なうコントラスト修正手段と、度数分布から各色成分毎の明るさのずれを判定して均一化する修正を行う明るさ修正手段とを構成する。もちろん、本画像処理装置20は、この他にも階調毎による色の違いを補正する色変換手段であったり、階調毎に対応した解像度を変換する解像度変換手段などを構成しても構わない。この例では、コンピュータ21はRAMなどを使用しながら、内部のROMやハードディスク22に保存されている各画像処理のプログラムを実行していく。また、これらのプログラムを記録するにあたっては、図29に示すように、フレキシブルディスク41や、CD-ROM42のような可搬性のある媒体はもちろんのこと、ハードディスク43にインストールされた状態であるとか、ROM44やRAM45を有するICカードであるとか、あるいは、モデム46b等を介して通信回線46aを媒体とすることも可能である。この場合、通信回線46aの先にはファイルサーバ46cが接続され、当該ファイルサーバ46cが所定のソフトウェアを提供する。

$$\vec{R} = \left[\frac{r_{64} \times 100}{r_{\text{pixel}}} \quad \frac{r_{128} \times 100}{r_{\text{pixel}}} \quad \frac{r_{255} \times 100}{r_{\text{pixel}}} \right]$$

[0111] これと同じ処理を緑成分と青成分について実行し、次に、各色成分間での特徴ベクトルの内積を求める。すなわち、赤成分と緑成分との間の特徴ベクトルの内積 corr_rg は数2式に表すように求められ、緑成分と青成分との間の特徴ベクトルの内積 corr_gb は数3式に表すように求められ、青成分と赤成分との間の特徴ベクトルの内積 corr_br は数4式に表すように求められる。

$$\begin{aligned} \text{corr_rg} &= \frac{\vec{R} \cdot \vec{G}}{|\vec{R}| |\vec{G}|} \\ \text{corr_gb} &= \frac{\vec{G} \cdot \vec{B}}{|\vec{G}| |\vec{B}|} \\ \text{corr_br} &= \frac{\vec{B} \cdot \vec{R}}{|\vec{B}| |\vec{R}|} \end{aligned}$$

[0115] ベクトルの内積は、両ベクトルの類似度を表すといえ、その値は「0」～「1」となる。従って、しきい値 CORR とし「0.7」を定めたとして、それぞれの内積 corr_rg , corr_gb , corr_br のうちいずれか一つでもこのしきい値 CORR 以下のものがあれば類似度が低いものと判断してステップS106の非処理を実行することになる。

[0116] 本実施形態においては、この特徴ベクトルの内積に基づく処理が類似度計算手段を構成しており、特徴ベクトルに基づく内積の演算であれば手法が確立しており判断も容易である。しかしながら、むしろこの例に限るものではない。例えば、全階層範囲を四つの領域に分割しているが、これら以上とすることは自由であるし、度数分布の階層位置や、階層位置、失度などの統計的手法を用いてその近似度を求めることも可能である。

[0117] ここで、このような統計的手法を用いて近似度を求める具体的な手法について説明する。統計的手法の一例には、分布の代表値を利用するものがあげられる。いま、変数として平均値、中央値、標準偏差（分散）の絶対値を赤成分と緑成分、緑成分と青成分、青成分と赤成分との間で求めておく。そして、平均値と標準偏差について赤成分と緑成分の絶対値を Avg_rg , Std_rg としたとき、赤成分と緑成分の間の評価関数として

$$h(\text{rg}) = (1 - \text{Avg_rg} / 255) \times (1 - \text{Std_rg} / 255)$$

と設定する。また、同様にして緑成分と青成分の間の評価関数として、

$$h(\text{gb}) = (1 - \text{Avg_gb} / 255) \times (1 - \text{Std_gb} / 255)$$

と設定するとともに、青成分と赤成分との間の評価関数として、

$$h(\text{br}) = (1 - \text{Avg_br} / 255) \times (1 - \text{Std_br} / 255)$$

と設定する。

[0120] 本実施形態においては、ステップS204

いはさまざまである。このような度数分布の裾野は、統計的に見れば限りなく「0」に近づきながら推移していく。従って、ある度数分布を特定しようとする場合にはその山の両端を特定することが重要となったるにも関わらず、現実には変数が「0」となるという条件を課すこととの分布特性も一致してしまいがちである。

[0106] このため、分布範囲において最も裾野の大きい側と小さい側からある分布割合だけ内側に入った部分分布の両端とする。本実施形態においては、図18に示すように、この分布割合を0.5%に設定している。むしろ、この割合については、適宜、変更することが可能である。このように、ある分布割合だけ上端と下端をカットすることにより、ノイズなどに起因して生じている白点や黒点を無視することもできる。逆に、このような処理をしなければ一点でも白点や黒点があればそれが度数分布の両端となってしまうので、多くの場合において最下端は階層「0」であるし、最上端は階層「255」となってしまう。しかしながら、両端部分から0.5%の画素数だけ内側に入った部分を階層とするとともに、このようなことが無くなる。

[0107] 実際の処理では処理対象となる画素数（階層）引き処理において選択した画素の数を、あるいは階層に対応する画素数を削除した総数）に対する0.5%を演算し、度数分布における上端側と下端側から順番に内側に向かひながらそれぞれ度数を累積し、0.5%の値となった階層値を求め、RGBの各色成分毎に上端側を Rmax , Gmax , Bmax と呼び、下端側を Rmin , Gmin , Bmin と呼ぶ。

[0108] 上述したように、各色成分の度数分布が不均一となることの方が自然な状況もあり得る。そして、そのような場合においては色再現性の修正も必要ではない。これは結果から追ってみると、各色成分の度数分布がある程度近い状況では逆に度数分布が均一な分布であるべきであらうし、度数分布が似ていない場合は均一にすべきでないだろうと判断できる。

[0109] 従って、本実施形態においては、ステップS116にて各色成分毎の度数分布の類似度をチェックする。いま、各色成分毎の度数分布が図19に示すように表れているとすると、全階層範囲を四つの領域（[0～63], [64～127], [128～192], [193～255]）に分割し、各領域に属する画素を要素とする特徴ベクトルを考へる。赤成分を例に取れば、各領域での画素数を r_{64} , r_{128} , r_{192} , r_{255} で表し、全有効画素数を r_{pixel} としたとすると、赤成分の特徴ベクトルは、数1式のように表せる。

$$\text{[数1]} \quad \vec{R} = \left[\frac{r_{64} \times 100}{r_{\text{pixel}}} \quad \frac{r_{128} \times 100}{r_{\text{pixel}}} \quad \frac{r_{192} \times 100}{r_{\text{pixel}}} \quad \frac{r_{255} \times 100}{r_{\text{pixel}}} \right]$$

4」であれば線スペクトル状に分布していることが分かる。

[0101] さらに、オペレーティングシステムを介して画像処理プログラムが実行されているような場合には、画像ファイルの拡張子で判断することも可能である。ビットマップファイルのうちは、特に写真画像などではファイル名がなされ、その圧縮方法を表すことが多い。例えば、「JPG」という拡張子であれば、JPEGフォーマットで圧縮されていることが分かる。オペレーティングシステムがファイル名を管理していることから、プリンタドライバなどの側からオペレーティングシステムに問い合わせを出せば、同ファイルの拡張子が回答されることになるため、その拡張子に基づいて自然面であれば以下の処理を実行すればよい。また、「XLS」というようなビジネスグラフィックに特有の拡張子であれば非自然面であると判断でき、上述したように非処理を選択すればよい。

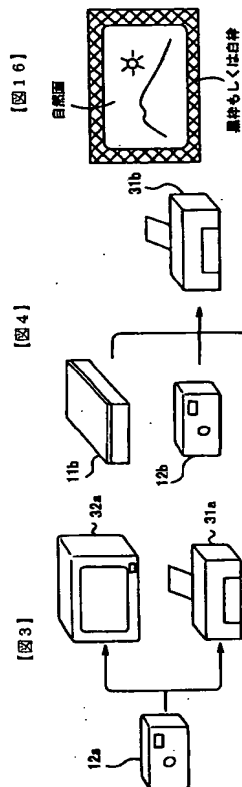
[0102] 三つ目に考慮することは、図16に示すように画像の周りに枠線があるか否かである。このような枠線が白色または黒色であれば、その度数分布は図17に示すように、階層数の割り当て範囲内における両端に線スペクトル状に表れるとともに、内側の自然面に対応して両端以外の内側に隔ちかな度数分布としても表れる。

[0103] むろん、枠線を度数分布に入れない方が適切であるため、ステップS108の枠線のチェックでは階層「0」と階層「255」の画素数の和が十分に大きく、かつ、間引いて選択した画素数とは一致しないかを判断し、肯定的ならば枠線があると判定してステップS112にて枠線処理を実施する。この枠線処理では、枠線を無視するために度数分布のうち階層「0」と階層「255」の画素数を「0」にセットする。これにより、以下の処理では枠線がないものと同等に扱うことができる。

[0104] この例では白色または黒色の枠線を対象としているが、特定の色の枠線がある場合も考えられる。このような場合、度数分布が描く本来の滑らかなカーブの中で突出する線スペクトル状のものが表れる。従って、隣接する階層値の間で大きな差が生じている線スペクトル状のものについては枠線として考えて度数分布の対称性を利用すればよい。この場合、枠線以外でその色を使用していることがあり得るので、両端の階層値の度数について平均を算出して割り当てるとすればよい。

[0105] 以上のような考慮を経てから、非処理でない場合にはステップS114で度数分布の両端を求める。自然面における度数分布は図18に示すように裾野山形に表れることが多い。むしろ、その位置、形状につ

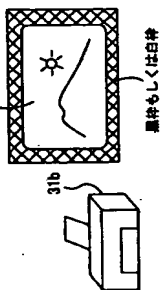
- 35
- 【図26】 S字カーブの対応関係でコントラストを強調させる変換関係を示す図である。
- 【図27】 特定した変換点を補間法で接続する場合の変換関係を示す図である。
- 【図28】 S字カーブでコントラストと明るさを修正する場合の成分フローチャートである。
- 【図29】 画像処理プログラムを記憶する媒体から同プログラムをハードディスクに転送する状態を示す図である。
- 【図30】 利用する変換数の変化状況を示すグラフである。
- 【図31】 変換数を利用してオフセット量を調整する場合における画像処理プログラムのフローチャートである。
- 【図32】 利用する他の変換数の変化状況を示すグラフである。
- 【符号の説明】
- 10...画像入力装置
- 11...スキャナ
- 11b...スキャナ
- 12...デジタルスチルカメラ
- 12a...デジタルスチルカメラ
- 12b...デジタルスチルカメラ
- 13b...モデム
- 20...画像処理装置
- 21...コンピュータ
- 22...ハードディスク
- 30...画像出力装置
- 31...プリンタ
- 31a...プリンタ
- 31b...プリンタ
- 32...ディスプレイ
- 32a...ディスプレイ
- 41...プレキシブルディスク
- 42...CD-ROM
- 43...ハードディスク
- 44...ROM
- 45...RAM
- 46a...通信回線
- 46b...モデム
- 20 46c...ファイルサーバー



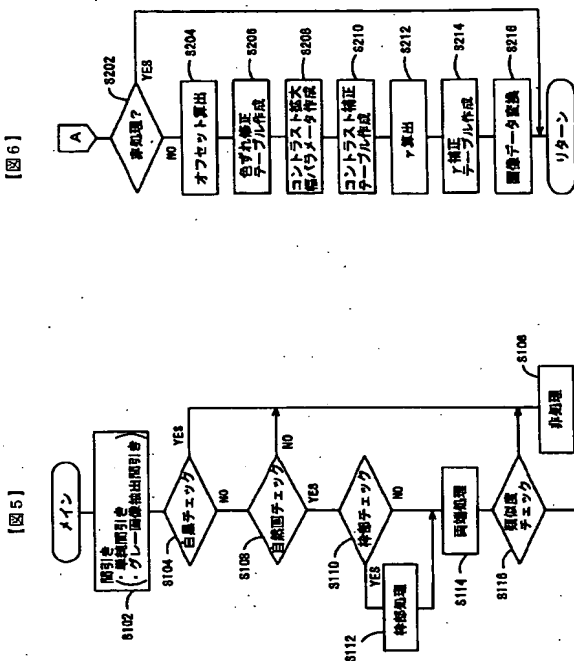
【図3】

【図4】

【図16】

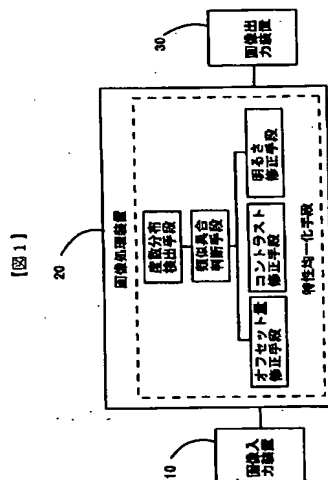


【図5】

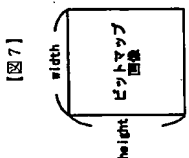


【図6】

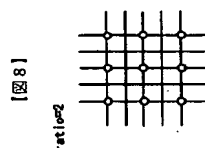
【図1】



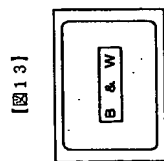
【図7】



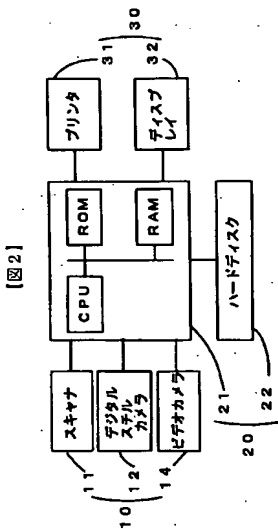
【図8】



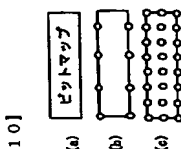
【図13】



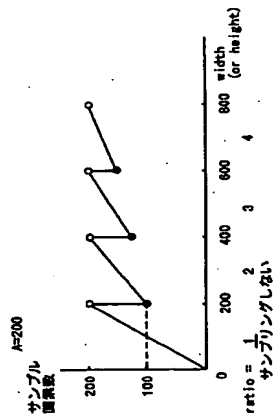
【図2】



【図10】



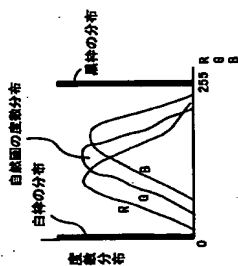
【図9】



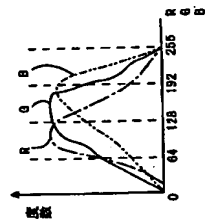
【図11】

$OWT_R(0)$
 $OWT_R(255)$
 $OWT_G(0)$
 $OWT_G(255)$
 $OWT_B(0)$
 $OWT_B(255)$

【図17】



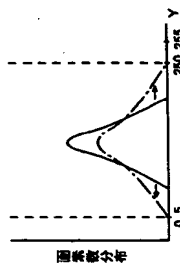
【図19】



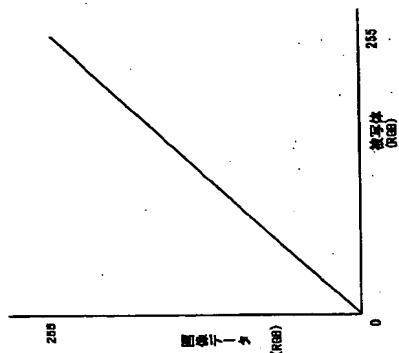
R0	R1	...
G0	G1	...
B0	B1	...

【図21】

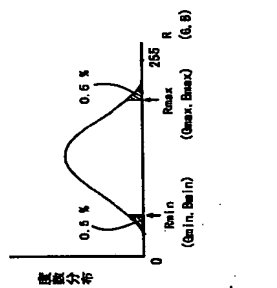
【図22】



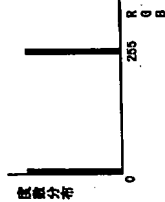
【図20】



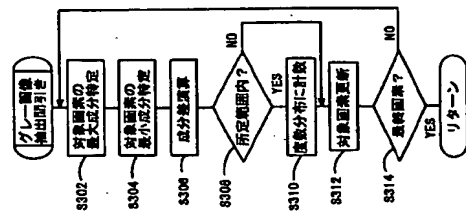
【図18】



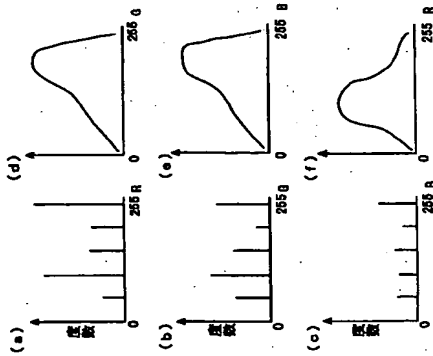
【図14】



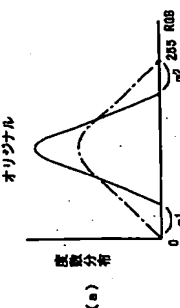
【図12】



【図15】



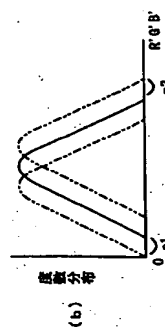
【図23】



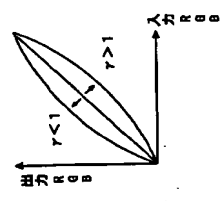
【図24】



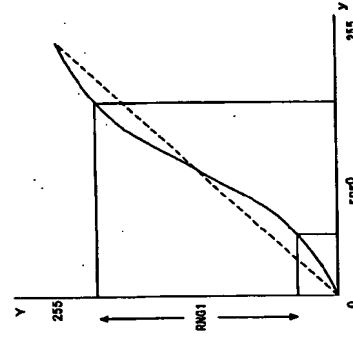
【図25】



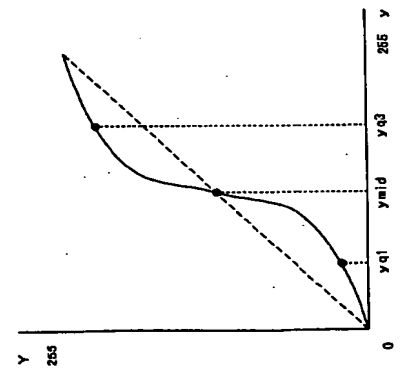
【図25】



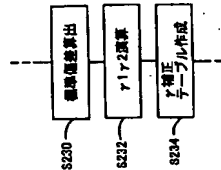
【図26】



【図27】



【図28】



【図30】

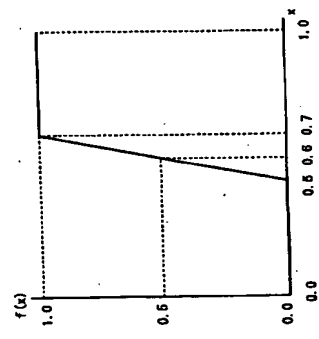
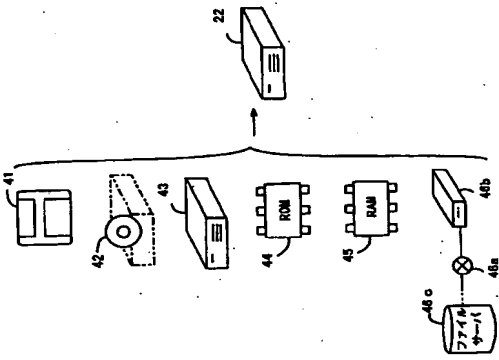


図 数 1

【図29】



【図32】

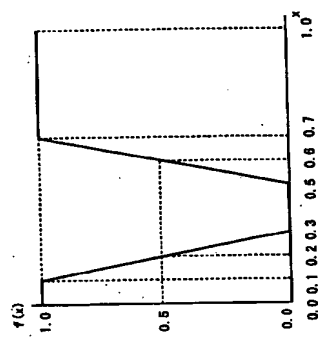
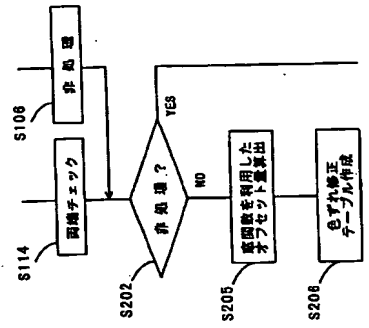


図 数 2

【図31】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶
H04N 9/79

特許番号

F I
H04N 9/79

G